

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

015572536 **Image available**

WPI Acc No: 2003-634693/200360

XRPX Acc No: N03-504745

Manufacture of display panel e.g. liquid crystal display panel, involves immersing panel into chemical solution containing hydrofluoric acid and sulfuric acid, to reduce wall thickness of substrates

Patent Assignee: SONY CORP (SONY); SUGANO Y (SUGA-I)

Inventor: SUGANO Y

Number of Countries: 003 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
US 20020067459	A1	20020606	US 2001951641	A	20010913	200360 B
KR 2002021331	A	20020320	KR 200156358	A	20010913	200360
JP 2002087844	A	20020327	JP 2000280363	A	20000914	200360

Priority Applications (No Type Date): JP 2000280363 A 20000914

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
US 20020067459	A1		13	G02F-001/13	
KR 2002021331	A			G02F-001/1333	
JP 2002087844	A		9	C03C-015/00	

Abstract (Basic): US 20020067459 A1

NOVELTY - The display panel (1) is manufactured using substrates, each having predetermined wall thickness. The panel is then immersed into a chemical solution (17) in a vessel (20). The solution which contains hydrofluoric acid and sulfuric acid, is maintained at a temperature of 30-60degreesC and concentration of 10-30 wt.%, to remove a fixed amount of the substrate surface by chemical reaction, so as to reduce the wall thickness.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for display panel.

USE - For manufacturing display panel (claimed) e.g. liquid crystal display (LCD) panel for mobile applications.

ADVANTAGE - Realizes weight and thickness reduction of the display panel without lowering productivity.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic view of

the process of immersing the display panel in chemical solution.

display panel (1)

cassette (6)

hydrofluoric acid supply line (7)

chemical solution discharge line (13)

chemical solution (17)

vessel (20)

pp; 13 DwgNo 1/9

Title Terms: MANUFACTURE; DISPLAY; PANEL; LIQUID; CRYSTAL; DISPLAY; PANEL;
IMMERSE; PANEL; CHEMICAL; SOLUTION; CONTAIN; HYDROFLUORIC; ACID;
SULPHURIC; ACID; REDUCE; WALL; THICK; SUBSTRATE

Derwent Class: P81; U14

International Patent Class (Main): C03C-015/00; G02F-001/13; G02F-001/1333

International Patent Class (Additional): C03C-023/00; H01L-021/304;

H05B-033/02; H05B-033/10; H05B-033/14

File Segment: EPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAPI0

(c) 2003 JPO & JAPI0. All rts. reserv.

07219405 **Image available**

METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY PANEL

PUB. NO.: 2002-087844 [JP 2002087844 A]

PUBLISHED: March 27, 2002 (20020327)

INVENTOR(s): SUGANO YUKIYASU

APPLICANT(s): SONY CORP

APPL. NO.: 2000-280363 [JP 2000280363]

FILED: September 14, 2000 (20000914)

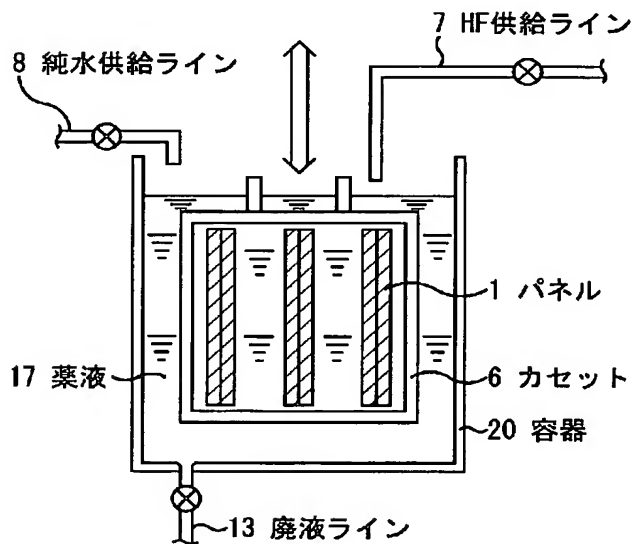
INTL CLASS: C03C-015/00; C03C-023/00; G02F-001/13; G02F-001/1333;
 H01L-021/304; H05B-033/02; H05B-033/10; H05B-033/14

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize reduction in weight and thickness of a display panel without reducing substrate size and without lowering productivity.

SOLUTION: In order to manufacture the display panel, a panel producing process in which the display panel 1 is made up by using a substrate having prescribed thickness and a chemical treatment process in which the display panel 1 is immersed into a liquid chemical 17 and a definite amount of a substrate surface is removed by a chemical reaction to reduce thickness of the display panel 1, are performed. In the chemical treatment process, a definite amount of the substrate surface is removed while controlling temperature change of the liquid chemical 17 so as to stay within a range of $\pm 5^{\circ}\text{C}$ from a previously set temperature. In this case, the previously set temperature of the liquid chemical 17 is between 30°C and 60°C . Further a definite amount of the substrate surface is removed while controlling concentration change of the liquid chemical 17 so as to stay within a range of ± 5 wt.% from the previously set concentration. In this case, the previously set concentration of the liquid chemical 17 is between 10 wt.% and 30 wt.%. Further a definite amount of the substrate surface is removed while recovering materials deposited by the chemical reaction from in the liquid chemical 17. Further the display panel 1 is-immersed into the liquid chemical 17 while circulating the liquid chemical 17 filled in a vessel 20.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の肉厚を有する基板を用いて表示パネルを作り込むパネル作成工程と、

該表示パネルを薬液に浸漬し、化学反応により該基板の表面を一定量除去して肉厚を薄くする化学処理工程とを行う表示パネルの製造方法。

【請求項 2】 前記化学処理工程は、該薬液の温度変化が予め設定した温度から±5℃の範囲に収まるように制御しながら、該基板の表面を一定量除去する請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 3】 前記化学処理工程は、該薬液の予め設定した温度が、30℃から60℃の間にある請求項 2 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 4】 前記化学処理工程は、該薬液の濃度変化が予め設定した濃度から±5重量%の範囲に収まるように制御しながら、該基板の表面を一定量除去する請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 5】 前記化学処理工程は、該薬液の予め設定した濃度が、10重量%から30重量%の間にある請求項 4 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 6】 前記化学処理工程は、該化学反応によって析出する物質を薬液中から回収しながら、該基板の表面を一定量除去する請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 7】 前記化学処理工程は、容器に満たした薬液を循環しながら該表示パネルを薬液に浸漬し、該基板の表面を一定量除去する請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 8】 前記化学処理工程は、該薬液に気泡を導入して攪拌しながら該表示パネルを薬液に浸漬し、該基板の表面を一定量除去する請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 9】 前記化学処理工程は、該表示パネルを揺動しながら薬液に浸漬し、該基板の表面を一定量除去する請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 10】 前記パネル作成工程と前記化学処理工程との間で、該基板に付着した異物を除去する異物除去工程を行う請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 11】 前記異物除去工程は、該基板にオゾン水を作用させて異物を除去する請求項 10 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 12】 前記化学処理工程の後、40℃以上に加温された純水を用いて、該基板に付着した薬液を除去する薬液除去工程を行う請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 13】 前記化学処理工程は、該基板の表面を一定量除去したか否かを検出する手順を含む請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 14】 前記化学処理工程は、フッ酸と硫酸を含む薬液に浸漬して、ガラスからなる基板の表面を一定

量除去する請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 15】 前記パネル作成工程は、所定の肉厚を有する二枚の基板を所定の間隙で互いに張り合わせて表示パネルを作り込み、前記化学処理工程の後該表示パネルの間隙に液晶を注入する液晶注入工程を行う請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 16】 前記パネル作成工程は、所定の肉厚を有する一枚の基板の上にエレクトロルミネッセンス素子を形成して表示パネルを作り込み、前記化学処理工程は、該エレクトロルミネッセンス素子を保護した状態で表示パネルを薬液に浸漬し該基板の表面を一定量除去する請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 17】 所定の肉厚を有する基板を用いて作り込まれた表示パネルであって、該基板は、該表示パネルを薬液に浸漬し、化学反応により該基板の表面を一定量除去して肉厚を薄くしたものであることを特徴とする表示パネル。

【請求項 18】 前記基板は、該薬液の温度変化が予め設定した温度から±5℃の範囲に収まるように制御しながら、表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 17 記載の表示パネル。

【請求項 19】 前記基板は、該薬液の予め設定した温度が30℃から60℃の間で表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 18 記載の表示パネル。

【請求項 20】 前記基板は、該薬液の濃度変化が予め設定した濃度から±5重量%の範囲に収まるように制御しながら、表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 17 記載の表示パネル。

【請求項 21】 前記基板は、該薬液の予め設定した濃度が10重量%から30重量%の間で表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 20 記載の表示パネル。

【請求項 22】 前記基板は、該化学反応によって析出する物質を薬液中から回収しながら表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 17 記載の表示パネル。

【請求項 23】 前記基板は、容器に満たした薬液を循環しながら容器に浸漬して表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 17 記載の表示パネル。

【請求項 24】 前記基板は、該薬液に気泡を導入して攪拌しながら浸漬して表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 17 記載の表示パネル。

【請求項 25】 前記基板は、該表示パネルを揺動しながら薬液に浸漬し、該基板の表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 17 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 26】 前記基板は、薬液に浸漬して化学反応により表面を一定量除去する前に、表面に付着していた異物を予め除去したものであることを特徴とする請求項 17 記載の表示パネル。

【請求項 2 7】 前記基板は、オゾン水を作用させて表面に付着していた異物を予め除去したものであることを特徴とする請求項 2 6 記載の表示パネル。

【請求項 2 8】 前記基板は、4 0℃以上に加温された純水を用いて表面に付着した薬液を除去したものである事を特徴とする請求項 1 7 記載の表示パネル。

【請求項 2 9】 前記基板は、肉厚の変化を検出しながら表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 1 7 記載の表示パネル。

【請求項 3 0】 前記基板はガラスからなり、フッ酸と硫酸を含む薬液に浸漬して表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 1 7 記載の表示パネル。

【請求項 3 1】 所定の肉厚を有する二枚の基板を所定の間隙で互いに張り合わせた後、薬液に浸漬して各基板の表面を一定量除去し、該間隙に液晶を注入したものであることを特徴とする請求項 1 7 記載の表示パネル。

【請求項 3 2】 所定の肉厚を有する一枚の基板の上にエレクトロルミネッセンス素子を形成した後、該エレクトロルミネッセンス素子を保護した状態で該基板を薬液に浸漬し表面を一定量除去したものであることを特徴とする請求項 1 7 記載の表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は表示パネルの製造方法に関する。より詳しくは、液晶ディスプレイなどで代表されるガラス基板を用いたフラット型の表示パネルの薄型化及び軽量化技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 最近、モバイル用途等で液晶ディスプレイなどの表示パネルに対する需要の増加とともに、表示パネルに対する薄型化及び軽量化への要求が高まっている。表示パネルにおいて、厚さと重さの点で大きなウェイトを占めているのがガラス基板である。従って、表示パネルの薄型化及び軽量化には、ガラス基板の薄型化が必要である。大型の液晶ディスプレイに着目した場合、ガラス基板の厚さは、近年 1. 1 mm から 0. 7 mm に薄型化されている。この場合には、単にガラス基板の厚みを薄くして組立工程に投入するだけで済み、生産ラインの大きな変更は要求されなかった。基板サイズについても、0. 7 mm 厚では、対角寸法が 1 m の表示パネルまでは対応可能と考えられている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、モバイル用途として、更なる基板の薄型化に対する要求が強まっている。次段階の基板厚みの目標としては、0. 5 mm が想定されている。0. 5 mm までガラス基板を薄くすると、撓みが大きくなり、例えば 6 0 0 mm × 7 0 0 mm のサイズのガラス基板を考えた場合、現状の生産技術及び搬送技術では対応が不可能である。この為、基板のサイズを 4 0 0 mm × 5 0 0 mm まで縮小して生産ラ

インを再構築することが考えられる。しかしながら、基板サイズを縮小すると、一枚当たりから取り出される最終製品としての液晶パネルの取り個数が少なくなる為、生産性が大きく落ちることになる。又、一旦基板を厚いまま表示パネルに組立て、その後にガラス基板の表面を機械的に研磨することで、表示パネルの薄型化を図る試みもある。しかしながら、この機械的な研磨方式では、大型の基板を組立てた後、複数個のパネルに切り出した後で、個々のパネル毎に機械研磨を掛ける為、やはり生産性が低下するという課題がある。以上の様に、薄い基板を生産ラインの最初から投入しようとする、基板の撓みの影響があり、基板サイズを無制限に大きくすることができないという問題が生じる。又、基板をパネルに組立てた後研磨して薄くしようとする、基板からパネルを一枚ずつ取り出した後に研磨処理することとなり、時間が掛かる為生産性が低下するという問題が生じる。

【0 0 0 4】

【課題を解決するための手段】 上した従来の技術の課題に鑑み、本発明は基板サイズを縮小することなく且つ生産性を低下させることなく、表示パネルの軽量化及び薄型化を実現する製造方法を提供することを目的とする。係る目的を達成する為に以下の手段を講じた。即ち、本発明に係る表示パネルの製造方法は、所定の肉厚を有する基板を用いて表示パネルを作り込むパネル作成工程と、該表示パネルを薬液に浸漬し、化学反応により該基板の表面を一定量除去して肉厚を薄くする化学処理工程とを行う。好ましくは、前記化学処理工程は、該薬液の温度変化が予め設定した温度から ± 5℃ の範囲に収まるように制御しながら、該基板の表面を一定量除去する。この場合、前記化学処理工程は、該薬液の予め設定した温度が、3 0℃ から 6 0℃ の間にある。又、前記化学処理工程は、該薬液の濃度変化が予め設定した濃度から ± 5 重量% の範囲に収まるように制御しながら、該基板の表面を一定量除去する。この場合、前記化学処理工程は、該薬液の予め設定した濃度が、1 0 重量% から 3 0 重量% の間にある。又、前記化学処理工程は、該化学反応によって析出する物質を薬液中から回収しながら、該基板の表面を一定量除去する。又、前記化学処理工程は、容器に満たした薬液を循環しながら該表示パネルを薬液に浸漬し、該基板の表面を一定量除去する。又、前記化学処理工程は、該薬液に気泡を導入して攪拌しながら該表示パネルを薬液に浸漬し、該基板の表面を一定量除去する。又、前記化学処理工程は、該表示パネルを揺動しながら薬液に浸漬し、該基板の表面を一定量除去する。又、前記パネル作成工程と前記化学処理工程との間で、該基板に付着した異物を除去する異物除去工程を行う。この場合、前記異物除去工程は、該基板にオゾン水を作用させて異物を除去する。又、前記化学処理工程の後、4 0℃ 以上に加温された純水を用いて、該基板に付着した薬液を除去する薬液除去工程を行う。又、前記化

学処理工程は、該基板の表面を一定量除去したか否かを検出する手順を含む。又、前記化学処理工程は、フッ酸と硫酸を含む薬液に浸漬して、ガラスからなる基板の表面を一定量除去する。又、前記パネル作成工程は、所定の肉厚を有する二枚の基板を所定の間隙で互いに張り合わせて表示パネルを作り込み、前記化学処理工程の後該表示パネルの間隙に液晶を注入する液晶注入工程を行う。或いは、前記パネル作成工程は、所定の肉厚を有する一枚の基板の上にエレクトロルミネッセンス素子を形成して表示パネルを作り込み、前記化学処理工程は、該エレクトロルミネッセンス素子を保護した状態で表示パネルを薬液に浸漬し該基板の表面を一定量除去する。

【0005】本発明によれば、例えば表示パネルを構成する二枚の基板を組み合わせた後、これらの基板を薬液に浸漬し、化学反応により基板表面を一定量除去する。大型の基板から個々の表示パネルを切り出す前に一括して処理できる為、生産性を低下させることがない。又、組立て段階では、厚い状態の基板を用いて生産プロセスが進む為、基板を大型化してもハンドリングの問題が生じない。尚、基板の厚みを全面に亘って一定に薄くする為、本発明では化学反応に用いる薬液の温度を±5℃以内に調節している。同様の目的で、薬液の濃度はばらつきの範囲が±5重量%以内に調節している。又、化学反応中に生成した物質の再付着は均一な肉厚除去の障害となる為、再付着を防止する手段が講じられている。例えば、基板浸漬中に、化学反応で析出した物質を回収する為にフィルタを使っている。又処理中薬液が循環する様になっている。更に、薬液に気体を混入し、基板に対してバブリングの作用が働く様にする。加えて、処理中には、浸漬している基板が揺動できる様にする。又、化学処理を均一に行なう為、予め基板を貼り合わせる工程と化学的に基板をエッチングする工程との間に、基板に付着している異物を除去する工程を加えている。この異物除去工程では、例えば酸化力の強いオゾン水を用いて、有機の異物を除去している。更には、基板に付着した薬液を除去するリンス工程において、リンス液として40℃以上の温純水を用いることで、乾燥を容易にしている。又、基板を浸漬処理中あるいは浸漬処理後、所定量除去されたことをモニタして、基板の厚み管理を定量的に行なっている。

【0006】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明に係る表示パネルの製造方法の第一実施形態の一例を模式的に表わしたものである。具体的には、本発明に係る表示パネルの製造方法を実現する為の装置を概略的に表わしている。図示する様に、本装置は容器20を基本としており、その中には薬液17が満たされている。この薬液17には、処理対象となるパネル1を搭載したカセット6を投入可能である。カセット6は、矢印で示す様に容器20

内で上下に揺動可能である。容器20にはHF供給ライン7を介してフッ酸を含む薬液17を投入可能である。又、容器20には純水供給ライン8を介して純水も導入できる。容器20の底部には廃液ライン13が接続されており、使用済みとなった薬液17を排出することができる。図示する様に、本発明の製造方法では、大型の基板を貼り合わせてパネル1を作成した後、このパネル1をカセット6に入れ、薬液17で満たされた容器20に浸漬させて、基板表面を一定量除去する。薬液17としてはフッ酸(HF)を用い、濃度は20重量%に設定している。又、容器20のサイズは、縦700mm×横700mm×高さ900mmとなっている。

【0007】図2は、二枚の基板を貼り合わせてパネル1を組立てた状態を表わしている。ガラス基板の大きさは600mm×720mmであり、例えばコーニング社製の7059を使用することができる。二枚のガラス基板はシール剤3により互いに接着されている。シール剤3で囲まれた部分は表示領域2となる。化学処理でガラス基板の肉厚を一定量除去した後、パネル1は表示領域2毎に切断され、本例の場合は最終的に四個の表示パネルが得られる。本例では、表示領域2を囲むシール剤3は完全に閉じた形状となっており、薬液が表示領域に浸入できない様な構造としている。シール剤3の塗布はディスペンサにより行なう為、自動制御用のプログラムを編集し、閉じたボタンに沿ってシール剤3を塗布することは容易である。シール剤3はエポキシ樹脂など熱硬化性の樹脂を用いている。エポキシ樹脂はHFへの耐エッチング性がある為、パネル1をHFに浸漬した場合でも、表示領域2を保護することができる。

【0008】図3は、化学処理後のパネルを示す模式的な断面図である。図示する様に、パネル1は一对の基板1a、1bをシール剤3で貼り合わせた構造となっている。ガラスからなる基板1a、1bを貼り合わせた後、パネル1をHFの入った反応槽に浸漬させ、ガラス表面のエッチングを行なった。時間は60分である。これにより、点線で示す様に、両基板1a、1bの表面から肉厚が一定量だけ除去されている。一時間経過後、槽内のHFを排出し、同じ槽に純水を満たし、基板表面のリンス処理を行なった。リンス時間は5分である。乾燥処理を行なった後で、パネル1の面内における厚みを測定した。処理前は、面内25点について、平均値が1.410mmで、分散が0.016mmであった。処理後は、平均値が1.008mmで、分散が0.036であり、表示パネルとして問題のない面内均一性が得られた。

【0009】エッチング処理後、大型基板を貼り合わせたパネルを、スクライブ、ブレイクし、図の様に表示パネル1x毎に切り出した。この時、表示パネル1xの表示領域2を囲んでいたシール剤3の一部を注入口のところで切り離す様にしている。ブレイク後、注入口から液

晶を注入し、偏光板を貼り付けて画像を表示させたところ、曇り、むら、画素欠陥等のない、良好な表示が得られた。

【0010】以上の様に、本発明に係る表示パネルの製造方法は、所定の肉厚を有する基板1a、1bを用いて表示パネル1を作り込むパネル作成工程と、表示パネル1を薬液17に浸漬し、化学反応により基板1a、1bの表面を一定量除去して肉厚を薄くする化学処理工程とを行なう。化学処理工程では、薬液17の温度変化が予め設定した温度から $\pm 5^{\circ}\text{C}$ の範囲に収まる様に制御しながら、基板1a、1bの表面を一定量除去する。これにより、表示パネルの厚みの面内ばらつきを均一にできる。尚、薬液の予め設定した温度は、 $30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ の間に入る。好ましくは $40 \pm 5^{\circ}\text{C}$ である。更に好ましくは $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ である。 30°C 以下ではガラスのエッチング速度が遅くなる。 60°C 以上では、エッチングの面内均一性に悪影響が出る可能性がある。又、化学処理工程では、薬液17の濃度変化が予め設定した濃度から ± 5 重量%の範囲に収まる様に制御しながら、基板1a、1bの表面を一定量除去している。これにより、ガラス基板の厚みの面内ばらつきを抑制することができる。尚、薬液の予め設定した濃度は、10重量%から30重量%の間にある。10重量%以下ではエッチングレートが遅くなり、30重量%を超えるとエッチングにむらが生じる場合がある。好ましくは、化学処理工程では、化学反応によって析出する物質を薬液中から回収しながら、基板の表面を一定量除去している。例えば、ガラス基板をHF（フッ酸）で処理した場合、化学反応によって反応生成物が析出する場合がある。この析出した反応生成物が基板表面に再付着するとエッチングむらとなる。そこで、フィルタを用いて薬液中から析出物質を回収することが好ましい。又、化学処理工程では、容器20に満した薬液17を循環しながらパネル1を薬液17に浸漬し、基板1a、1bの表面を一定量除去する。これにより、析出物質の再付着を抑制できる。又、化学処理工程では、薬液17に窒素ガスなどの気泡を導入して攪拌しながらパネル1を薬液に浸漬し、基板1a、1bの表面を一定量除去するとよい。これにより、析出物質の再付着を防止できる。同様な理由により、パネル1を揺動しながら薬液17に浸漬し、基板1a、1bの表面を一定量除去するとよい。好ましくは、前述したパネル作成工程と化学処理工程との間で、基板1a、1bに付着した異物をあらかじめ除去する異物除去工程を行なうとよい。この異物除去工程では、例えば基板1a、1bにオゾン水を作用させて、有機の異物を酸化作用により除去できる。化学処理工程前に予め異物を除去することで、エッチングを均一に行なうことができる。化学処理工程の後、 40°C 以上に加温された純水を用いて、基板1a、1bに付着した薬液を除去することが好ましい。温純水を用いることで、リンス後の乾燥を容易に行なうこ

とができる。好ましくは、化学処理工程では、基板1a、1bの表面を一定量除去したか否かを検出する手順を含む。好適な実施例では、化学処理工程は、フッ酸（HF）と硫酸を含む薬液に浸漬して、ガラスからなる基板の表面を一定量除去する。フッ酸に加え硫酸を用いることで、化学反応によって析出する物質の量を抑制可能である。即ち、硫酸は反応生成物の凝集を抑制する効果が認められる。

【0011】図5は、本発明に係る表示パネル製造方法の第二実施形態の一例を示すものであり、本製造方法を実現する装置の概略を表わしている。尚、理解を容易にする為に、図1に示した化学反応装置（エッチング装置）と対応する部分には対応する参照番号を付してある。図示する様に、本実施形態では、薬液17が容器20内で循環可能となっている。又、HF濃度計10を用いた濃度調整機能の他、フィルタ11、ヒータ12、N₂供給ライン25を有する。又、第一実施形態と同様にカセット6は処理中に上下に揺動することが可能となっている。薬液17はHFを用い、濃度は20重量%とした。又、容器20のサイズは、図1に示した第一実施形態と同様に、縦700mm×横700mm×高さ900mmとなっている。

【0012】薬液17の循環機能については、ポンプ9により循環させる様にし、毎分10リットルの流量で循環する様に設定した。濃度については、循環ラインにHF濃度計10を取り付け、濃度が18重量%になったら、49重量%の原液をHF供給ライン7から供給する設定とした。原液は濃度計10の値が22重量%となるまで供給され、そこに到達したところでバルブVが閉まる様にしている。尚、本実施形態では濃度を ± 2 重量%の範囲で制御しているが、 ± 5 重量%の範囲に制御すれば、エッチングむらをある程度抑制することができる。又、循環ラインの途中にフィルタ11を取り付けている。フィルタ11の径は $0.5\mu\text{m}$ とした。これにより、化学反応により生成された物質を濾過できる。又、ヒータ12を取り付け、温度を上げてエッチングできる様にしている。温度設定は、 40°C としている。容器20に取り付けた温度計（図示省略）の値をヒータ12にフィードバックして温度が $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ となる様に制御している。尚、設定温度に対して $\pm 5^{\circ}\text{C}$ の範囲で制御すれば、基板表面のエッチングむらをある程度緩和することが可能である。又、薬液槽となる容器20の底部に気泡発生器26を取り付け、N₂供給ライン25からN₂を送り込み、バブリングする機能も設けてある。これにより、反応生成物の再付着を防いでいる。更に、カセット6を容器20に投入するロボット（図示せず）に、エッチング中もカセット6を上下に揺動させる機能も設けてある。カセット6は、エッチング中10cmの距離で上下方向に揺動し、且つ30サイクル/分の間隔で上下動する。

【0013】第一実施形態と同様のパネルを用い、図5に示した処理槽に浸漬させ、表面のエッチングを行なった。時間は第一実施形態と同様に一時間である。一時間経過後、槽内のHFを排出し、同じ槽に純水を満たし、基板表面のリンス処理を行なった。リンス時間は5分とした。乾燥処理を行なった後で、基板面内厚さを測定した。処理前は、面内25点について、平均値が1.408mmで分散が0.018mmであった。処理後は、平均値が0.924mmで分散が0.020であった。第一実施形態よりも更に面内分布が改善され、表示

パネルとして問題のない面内均一性が得られた。

【0014】図6は、本発明に係る表示パネルの製造方法の第三実施形態の一例を示す模式図であり、本製造方法を実現する為の装置構成を概略的に表わしている。尚、理解を容易にする為、図5に示した装置と対応する部分には対応する参照番号を付してある。本実施形態では、基板表面をエッチングするHF槽となる容器20に加え、リンス槽となる容器21を設けている。このリンス槽には、純水供給ライン8とオゾン水供給ライン14が取り付けられている。オゾン水を供給するオゾン供給装置を設け、リンス槽にオゾン水を供給する様にしている。オゾン水の濃度は10ppmとしてある。純水供給ライン8及びオゾン水供給ライン14はそれぞれ毎分10リットルの供給能力を持ち、HF槽で基板を処理中に、リンス槽の中の薬液22を交換できる様にしている。HF槽については第二実施形態と同様に、濃度調整用のHF濃度計10、フィルタ11、ヒータ12、窒素供給ライン（図示省略）、カセット揺動機構（図示省略）を取り付け、第二実施形態と同様の処理を可能としている。薬液はHFを用い、濃度は20重量%とした。又、リンス槽の大きさは第一実施形態と同様、縦700mm×横700mm×高さ900mmとなっている。処理として、最初にリンス槽の中のオゾン水にパネルをディップし、その後HF槽でエッチングし、その後リンス槽に戻して純水でリンスする工程とした。

【0015】オゾン水への浸漬時間は20分とした。これにより、パネル表面に付着した油やゴミなどの有機異物を酸化作用で除去することができる。オゾン処理後、カセット6ごとHF槽に移し、基板表面のエッチングを行なった。エッチング処理については、濃度調整機能、フィルタ、ヒータ、窒素供給ライン、カセット揺動機能を使い、第二実施形態と同様の処理とした。時間も同じく一時間に設定した。HF処理後、今度はカセット6ごと、リンス槽に移し、純水にてリンス処理を行なった。リンス槽には、オゾン処理後オゾン水を排出した後にあらかじめ純水を満たしてある。このリンス槽にて、5分間リンス処理を行なった。この後乾燥処理を行ない、基板面内の厚みを測定した。処理前は面内25点について、平均値1.405mm分散0.014mmであったが、処理後は平均値0.902mm分散0.018であ

り、表示パネルとして問題のない面内均一性が得られた。又、第一実施形態及び第二実施形態で観察された基板表面での若干の光の散乱が本実施形態では見られなかった。これは、オゾン水処理によって基板表面から予め異物を除去した効果が現れたものであると考えられる。

【0016】図7は、本発明に係る表示パネルの製造方法の第四実施形態の一例を示す模式図であり、同じく本製造方法を実現する装置を概略的に表わしている。本実施形態では、パネル1の表面をエッチングするHF槽となる容器20の外側に、HeNeレーザ15とそのディテクタ16が取り付けられている。HeNeレーザ15から発射した光束はパネル1に対して30°の角度で入射し、ディテクタ16にパネル1を通過したレーザ光が取り込まれる様になっている。レーザ光はパネル1の基板に入射すると屈折して光路が変わるが、ディテクタ16は基板の厚みが1.0mmになった時丁度屈折したレーザ光を取り込むことができる様に位置決め設定されている。

【0017】先に説明した第二実施形態と同様にパネル1を浸漬し、エッチングを行なったところ、48分30秒でHeNeレーザ15とディテクタ16からなる厚みセンサが作動した。そこで、HFが排出され、以降は第二実施形態と同様にリンス処理及び乾燥処理を行なった。処理後、レーザ光が当たった部分の厚みを測定したところ、0.998mmであった。又、処理後の面内均一性は、平均値1.004mm、分散0.019であり、表示パネルとして問題のない面内均一性が得られた。

【0018】図8は、本発明に従って製造された表示パネルの一例を示す模式的な斜視図である。本例は、一対の基板を貼り合わせて作成した液晶表示装置である。図示するように、本表示装置は一対の絶縁基板100、102と両者の間に保持された電気光学物質103とを備えたパネル構造を有する。電気光学物質103としては、液晶材料を用いる。下側の絶縁基板100には画素アレイ部104と駆動回路部とが集積形成されている。駆動回路部は垂直駆動回路105と水平駆動回路106とに分かれている。又、絶縁基板100の周辺部上端には外部接続用の端子部107が形成されている。端子部107は配線108を介して垂直駆動回路105及び水平駆動回路106に接続している。画素アレイ部104には行状のゲート配線109と列状の信号配線110が形成されている。両配線の交差部には画素電極111とこれを駆動する薄膜トランジスタTFTが形成されている。薄膜トランジスタTFTのゲート電極は対応するゲート配線109に接続され、ドレイン領域は対応する画素電極111に接続され、ソース領域は対応する信号配線110に接続している。ゲート配線109は垂直駆動回路105に接続する一方、信号配線110は水平駆動回路106に接続している。

【0019】図9は、本発明に従って製造された表示装置の他の例を示す模式的な部分断面図である。本例では、一枚の基板を用いてエレクトロルミネッセンス表示装置を作成している。尚、このパネルをエッチングする際には、予め画素部を保護した状態で、HFに浸漬し、ガラス基板のエッチングを行なうことが好ましい。本実施例は、画素として有機エレクトロルミネッセンス素子OLEDを用いている。図示する様に、OLEDは陽極A、有機層210及び陰極Kを順に重ねたものである。陽極Aは画素毎に分離しており、例えばクロムからなり基本的に光反射性である。陰極Kは画素間で共通接続されており、例えば極薄の金属層211と透明導電層212の積層構造であり、基本的に光透過性である。係る構成を有するOLEDの陽極A／陰極K間に順方向の電圧（10V程度）を印加すると、電子や正孔などキャリアの注入が起こり、発光が観測される。OLEDの動作は、陽極Aから注入された正孔と陰極Kから注入された電子により形成された励起子による発光と考えられる。

【0020】一方、OLEDを駆動する薄膜トランジスタTFTは、ガラスなどからなる基板200の上に形成されたゲート電極201と、その上面に重ねられたゲート絶縁膜223と、このゲート絶縁膜223を介してゲート電極201の上方に重ねられた半導体薄膜205とからなる。薄膜トランジスタTFTはOLEDに供給される電流の通路となるソース領域S、チャネル領域Ch及びドレイン領域Dを備えている。チャネル領域Chは丁度ゲート電極201の直上に位置する。このボトムゲート構造を有する薄膜トランジスタTFTは層間絶縁膜207により被覆されており、その上には配線電極209及びドレイン電極220が形成されている。これらの上には別の層間絶縁膜291を介して前述したOLEDが成膜されている。このOLEDの陽極Aはドレイン電極220を介して薄膜トランジスタTFTに電気接続されている。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る表示パネルの製造方法では、基板表面に対して半導体プロセスなどを行なって画素アレイを形成した後、他の基板あ

るいは保護部材を貼り合わせた状態で、薬液に浸漬し基板の表面を化学的な反応によりエッチングしている。従って、厚い基板のままで基板表面に対する半導体プロセスが行なえ、現状の表示パネル製造プロセスに化学反応プロセスを加えるだけで、薄型及び軽量の表示パネルが得られる。又、本発明に係る製造方法では、パネルを薬液へ浸漬し化学的な反応により基板表面を一定量除去する為、基板をバッチ処理することが可能である。この為、薬液槽を大型化することにより、600mm×700mm程度の大型基板でも、一時間当たり20枚の処理が可能となり、量産設備としての適応性がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表示パネルの製造方法の第一実施形態を示す模式図である。

【図2】第一実施形態で処理される前のパネルの例を示す平面図である。

【図3】第一実施形態で処理された後のパネルを示す断面図である。

【図4】第一実施形態で製造されたパネルの最終状態を示す平面図である。

【図5】本発明に係る表示パネルの製造方法の第二実施形態を示す模式図である。

【図6】本発明に係る表示パネルの第三実施形態を示す模式図である。

【図7】本発明に係る表示パネルの製造方法の第四実施形態を示す模式図である。

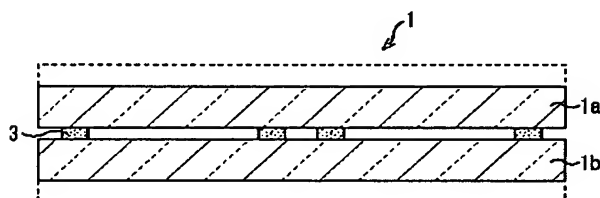
【図8】本発明に従って製造された表示パネルの一例を示す斜視図である。

【図9】本発明に従って製造された表示パネルの他の例を示す部分断面図である。

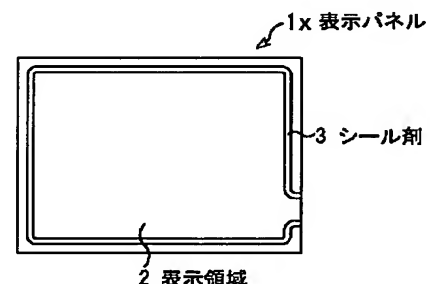
【符号の説明】

1・・・パネル、1a・・・基板、1b・・・基板、2・・・表示領域、3・・・シール剤、6・・・カセット、7・・・HF供給ライン、8・・・純水供給ライン、9・・・循環ポンプ、10・・・HF濃度計、11・・・フィルタ、12・・・ヒータ、13・・・廃液ライン、14・・・オゾン水供給ライン、15・・・HeNeレーザ、16・・・ディテクタ

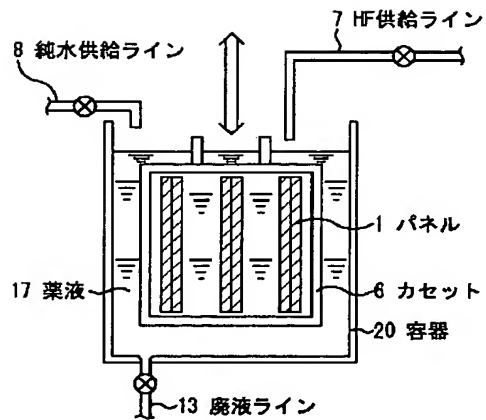
【図3】



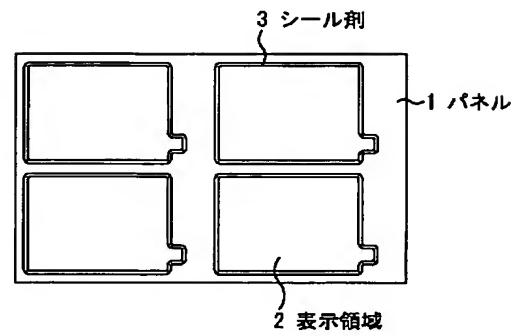
【図4】



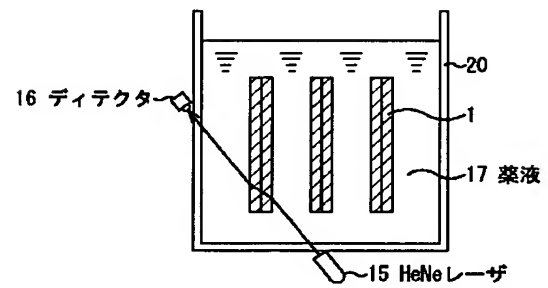
【図 1】



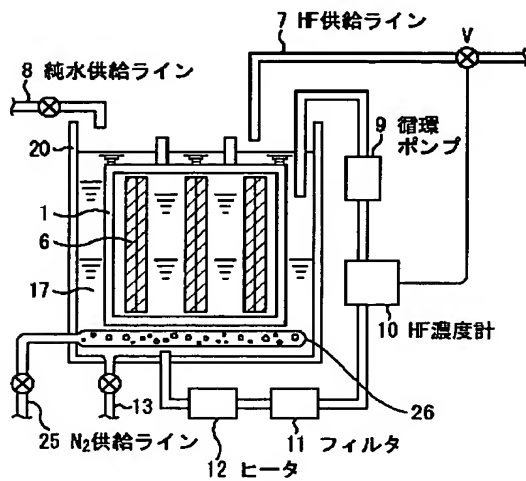
【図 2】



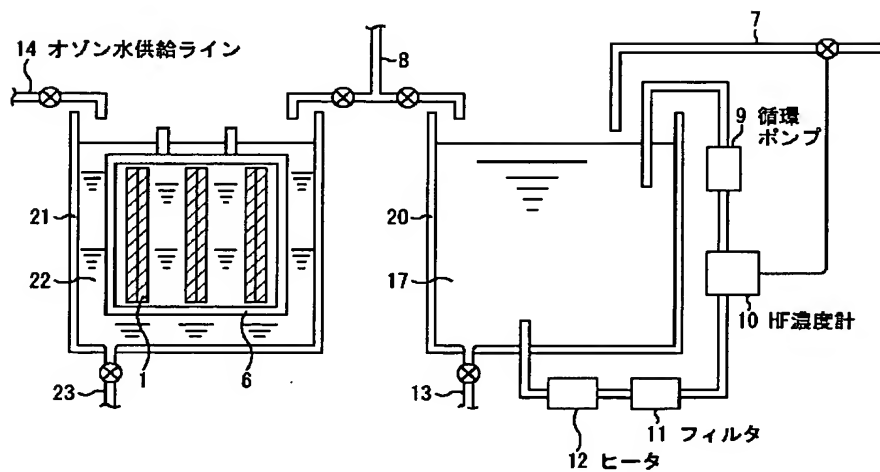
【図 7】



【図 5】



【図 6】



209

291 層間絶縁膜

K 陰極

OLED

212 透明導電層

211 金属層

210 有機層

A 陽極

207 層間絶縁膜

223 ゲート絶縁膜

200 ガラス基板

TFT

201 ゲート電極

220 ドレイン電極

205 半導体薄膜

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/304	6 4 7	H 0 1 L 21/304	6 4 7 Z
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	
33/10		33/10	
33/14		33/14	A